

FICHE : Carbone 14

1) Le carbone 14 (^{14}C)

Le ^{14}C est un isotope du carbone 12 (^{12}C).
Il est **radioactif et se désintègre** progressivement en azote 14.

2) Production du ^{14}C dans l'atmosphère

Le ^{14}C est produit en haute atmosphère lors de réactions nucléaires induites par des rayonnements d'origine solaire.

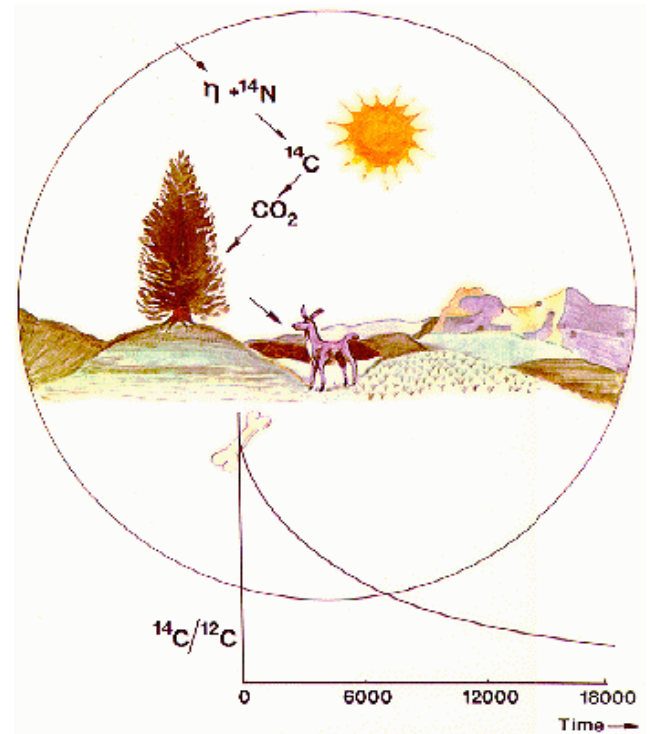
Ce ^{14}C est produit régulièrement. Il est en proportion constante (très faible) dans les environnements terrestres où l'on trouve du carbone en contact avec l'atmosphère : **gaz carbonique, plantes, animaux, corps humain.**

3) Principe de la datation

Lorsqu'un individu, un animal ou une plante meurt, son métabolisme cesse et son carbone n'est plus renouvelé.

Par conséquent le ^{14}C qu'il contient se désintègre progressivement.

Il suffit de mesurer la proportion restante dans les échantillons (os, cheveux, bois) pour connaître l'époque de la mort.



4) Limites de la méthode

- La méthode suppose que le taux de production du ^{14}C **n'a pas varié** entre l'instant initial et le présent. On a pu montrer récemment que **ce n'était pas le cas** en particulier en raison des variations du champ magnétique terrestre. Il faut donc effectuer une **correction des datations** obtenues. [voir page suivante]

- Pour des durées très longues la quantité de ^{14}C devient trop faible pour être mesurable. Les datations réalisables actuellement n'excèdent pas 40 000 ans. Dans ce cas elles sont réalisées à l'aide d'un accélérateur de particule (tandétron) par une détermination directe du rapport entre ^{14}C et ^{12}C .

5) LOI DE DECROISSANCE RADIOACTIVE

Soit N_0 le nombre de noyaux radioactifs à la date $t = 0$

A la date t le nombre de noyau restant est égal à :

$$N = N_0 e^{-\lambda t} \quad \text{ou encore} \quad t = -\ln(N / N_0) / \lambda$$

λ : constante radioactive pour ^{14}C :

$$\lambda = 1,21 \cdot 10^{-4} \text{ années}^{-1}$$

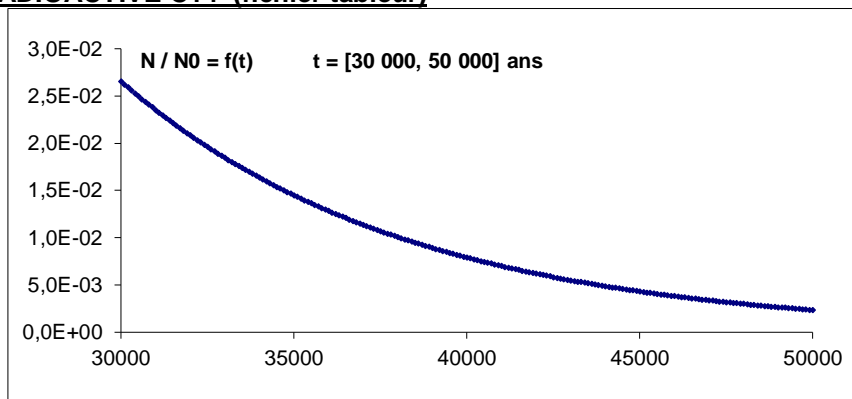
Demie-vie (ou Période) : durée de disparition de la moitié des noyaux radioactifs

$$T_{1/2} = \ln 2 / \lambda = 5734 \text{ années}$$

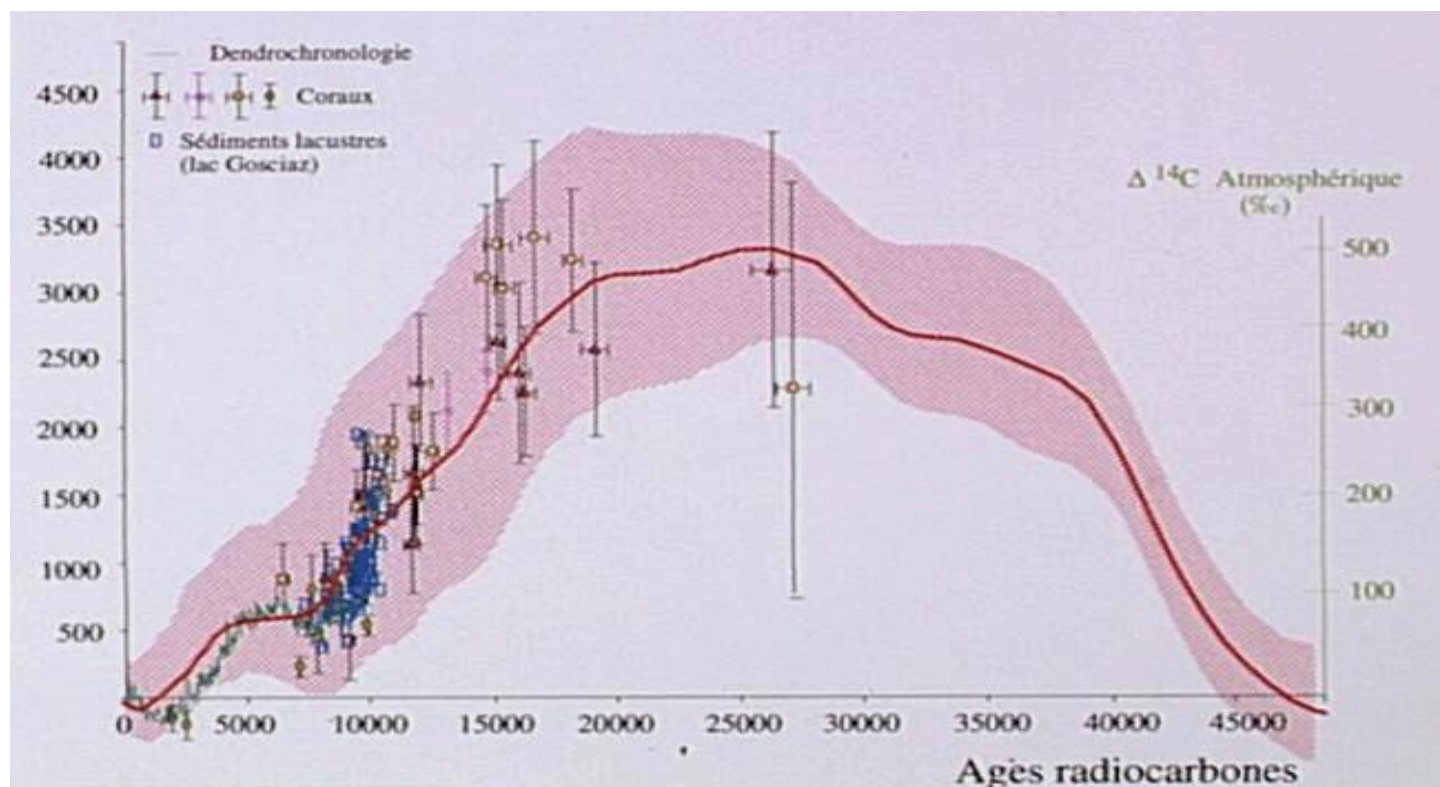
RESULTATS D'ANALYSE ^{14}C

	Nature échantillons sélectionnés	Relevé de fouille	N / N ₀	± %
1	Ossements ander	G 11	1,64E-02	1
2	Ossements ander	G 3	1,65E-02	1
3	Ossements sapiand	R 4	1,63E-02	1
4	Ossements sapiand	S 13	1,64E-02	1
5	Bois brûlé	C 10	1,64E-02	1
6	Bois brûlé	C 10	1,62E-02	1
7	Ivoire (bijou)	D 5	1,59E-02	2
8	Ivoire (bijou)	P 12	1,59E-02	2
9	Bois (propulseur)	O 8	1,62E-02	1
10	Bois	U 7	1,23E-02	1
11	Coquillage	U 11	1,61E-02	2
12	Coquillage	I 10	1,60E-02	2
13	Coquillage	C 7	1,59E-02	2
14	Coquillage	R 12	1,62E-02	2

DECROISSANCE RADIOACTIVE C14 (fichier tableur)



Courbe de correction-



- la courbe rouge donne en ordonnée (et exprimée en années) la correction à **ajouter** à la date déterminée par la loi de décroissance radioactive
- la zone colorée donne l'incertitude de cette correction.